

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-9613

(P2001-9613A)

(43)公開日 平成13年1月16日(2001.1.16)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

B 2 3 B 51/00

識別記号

F I

B 2 3 B 51/00

テームコード\*(参考)

L 3 C 0 3 7

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平11-184858

(22)出願日 平成11年6月30日(1999.6.30)

(71)出願人 000221144

東芝タンガロイ株式会社

神奈川県川崎市幸区堀川町580番地 ソリ

ッドスクエア

(72)発明者 望月 学

神奈川県川崎市幸区堀川町580番地 ソリ

ッドスクエア 東芝タンガロイ株式会社内

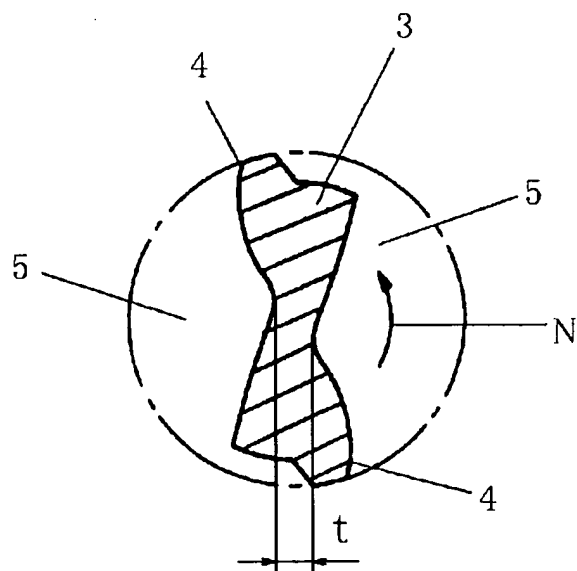
Fターム(参考) 3C037 AA09 DD01 FF06 FF08

(54)【発明の名称】 小径ドリル

(57)【要約】

【課題】 プリント配線板の小径穴加工において、切りくず排出性の向上を図る。

【解決手段】 切りくず排出溝を画設する壁面を、軸直角の断面視、工具本体の中心部分が窪む中凹状とし、その芯厚 $t$ を $0.08D \sim 0.18D$ に形成する。また、切れ刃に隣接して回転方向を向く切りくず排出溝の壁面を直線状又は緩やかな凸形状に形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 丸棒状体をなす工具本体の刃部先端には、2枚刃形式の切れ刃が回転軸対称の位置に形成され、工具本体の刃部外周には、切りくず排出溝が所定のねじれ角を有して形成されたプリント配線板の加工に使用される超硬合金製の小径ドリルにおいて、前記小径ドリルのドリル直径は0.6mm以下にあり、前記切りくず排出溝を画設する壁面は、軸直角の断面視、工具本体の中心部分が窪む中凹状に形成され、その芯厚 $t$ は0.08D~0.18Dをなし、また、切れ刃に隣接して回転方向を向く前記切りくず排出溝の壁面が直線状又は緩やかな凸形状に形成されていることを特徴とする小径ドリル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリント配線板の穴明け加工に使用される小径ドリルに関し、その断面形状を改良することにより、切りくず排出性を向上させたものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年の電子機器の発展はめざましく、プリント配線板は量的に拡大し、質的に向上した。このプリント配線板の小径穴加工においては、ドリルの性能上重要視される主な項目として、ドリルが折れにくいこと、穴位置精度が良いこと、穴内壁面あらさが滑らかであること、樹脂の軟化が少ないことなどがあげられる。この加工は、相対的に穴のアスペクト比（穴深さ／穴径）が大きい加工となるため、特に、ドリルの折損は最も大きな問題とされている。これらの問題の本質的解決を図るためには、工具だけでなく工作機械、要素技術などを含めて総合的に検討しなければならない。しかしここでは、工具の断面形状と切りくず排出性との関係について明らかにし、工具の実用的な改良・発展を図ることを目的としている。

【0003】この種の小径ドリルとしては、例えば図5に示すようなものが知られている。この小径ドリルは、超硬合金製の丸棒状体をなし、その先端部には切れ刃12が形成され、工具本体の外周には、所定のねじれ角を有する切りくず排出溝13が備わっている。切りくず排出溝13は、軸直角断面視、半径方向に真っ直ぐに伸びる平面状の壁面14により形成されている。この小径ドリルは、工具本体の剛性が高く、切りくず排出性も概ね良好であり、プリント配線板の加工に適した工具であるが、次に記す課題を有し、改良が望まれていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ここで、以下に従来技術の問題点を記述する。

【0005】この種のドリルの構成材料である超硬合金は、高硬度のため耐摩耗性が高く、熱的性質に優れる工具材料であるが、強度や靱性が低いという欠点を有して

いる。また、プリント配線板の穴明け加工は、アスペクト比が大きいため、工具本体の折損を生じやすい加工である。したがって、超硬合金を構成材料とする小径ドリルにおいては、特に、折損が問題とされている。そこで、工具剛性を高めるために、芯厚を厚くした場合に、溝容積や溝幅比が小さくなり、切りくず排出性が悪くなるという問題を生じる。このように、従来の技術常識は、小径ドリルの断面形状を芯厚と溝幅比とのバランスにより設定していたため、切りくず排出溝の容積を大きくするには、制限があった。

【0006】しかし、今日では、生産性・経済性の向上を図るために、プリント配線板の多層化が進んでおり、アスペクト比の大きい加工条件にあって切りくず排出性・放熱性のよい小径ドリルが要求されている。切りくずが穴内部に堆積すると、切削温度が上昇し、樹脂の軟化を引き起こすことがあるからである。また、加工速度も高速化しており、回転バランスのよい小径ドリルが求められている。高速加工では、振動の発生により、折損を生じたり、加工面品質を低下させたりすることがあるからである。

【0007】そこで、本発明は、ドリルの折損等を生ずることなく、切りくず排出性を向上させることを目的として、従来の小径ドリルに実用的な改良を加えたものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記の如き課題に鑑みなされたもので、丸棒状体をなす工具本体の刃部先端には、2枚刃形式の切れ刃が回転軸対称の位置に形成され、工具本体の刃部外周には、切りくず排出溝が所定のねじれ角を有して形成されたプリント配線板の加工に使用される超硬合金製の小径ドリルにおいて、前記小径ドリルのドリル直径は0.6mm以下にあり、前記切りくず排出溝を画設する壁面は、軸直角の断面視、工具本体の中心部分が窪む中凹状に形成され、その芯厚 $t$ は0.08D~0.18Dをなし、また、切れ刃に隣接して回転方向を向く前記切りくず排出溝の壁面が直線状又は緩やかな凸形状に形成されていることを特徴とする。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態について図を参照しながら説明する。

【0010】図1は、本発明による小径ドリルの工具本体1を示したものである。工具本体1は、炭化タングステン基超硬合金から構成される段付きの丸棒状体をなし、シャンク部2と刃部3とにより構成されている。シャンク部2はスピンドルに把持される部分であり、そのシャンク径は標準仕様で $\phi 3.175$ mmとなっている。刃部3は、切削作用を行う切れ刃4を備える部分であり、切れ刃4は刃部3先端の回転軸対称の位置に所定の先端角、所定の芯厚 $t$ をなして形成されている。ドリル

ル直径は、切れ刃4の最外径を示しており、本発明では、 $\phi 0.6\text{mm}$ 以下が採用されている。 $\phi 0.6\text{mm}$ 以下としたのは、アスペクト比が大きくなり、切りくず排出性の向上が望まれるからである。なお、 $\phi 0.6\text{mm}$ を超える小径ドリルに本発明の構成を適用しても問題はない。

【0011】先端角は、小さい程喰付き性が良い反面、小さすぎると銅箔の切りくず長さが長くなり、ドリル本体の切りくずの巻き付きを起こしてしまう。したがって、一般的な角度である $130^\circ$ を採用している。刃部3の外周部分には、所定のねじれ角を有する切りくず排出溝5が回転軸対称の位置に、刃部3後端側に延在して形成されている。ねじれ角は切れ味、切りくず排出性に影響を与える切削諸元であり、ねじれ角が大きいほど切削抵抗は小さくなり、ねじれ角が小さいほど切りくず排出性は良好となる。一般的には、 $30^\circ \sim 35^\circ$ が採用されているが、本実施形態では、切削抵抗を低減することを優先して $40^\circ$ に設定している。

【0012】図2及び図3は、本発明の特徴部分を示す実施形態である。図2は刃部の軸直角断面図を、図3は先端視正面図を示す。切りくず排出溝5を画設する壁面は、工具本体1中心部分がくぼむ中凹状に形成されている。切れ刃4に隣接して回転方向を向く壁面は、直線状又は緩やかな凸形状に形成されている。このような断面形状としたのは、切りくず排出溝の容積を増加して、切りくず排出性を向上させるためである。また、プリント配線板を複数枚に重ねたアスペクト比の大きい深穴加工では、切削熱による穴内部の温度上昇が顕著になるために、切りくずの排出を促進し、同時に放熱を十分に行う必要があるからである。また、本実施形態の断面構成は、断面2次モーメントの性質より、回転バランスに優れ、喰付き性のよいことも特徴の一つである。したがって、ねじり剛性が高く、曲げ剛性に異方性がなく、また、ドリル先端の振れ回りが防止され、穴位置精度が向上する利点がある。

【0013】芯厚 $t$ は、厚いほど工具剛性が向上するものであるが、本発明は従来よりアスペクト比の大きい加工における切りくず処理性を向上させるため、芯厚 $t$ を $0.08D \sim 0.18D$ に設定している。加工速度の高速化により切削抵抗が低くなることを考慮すれば、芯厚 $t$ は、従来のように厚肉に形成することを要しないからであり、また、切りくず排出溝を十分に確保するためで

ある。なお、芯厚 $t$ が $0.08D$ より小さくなると、折損を生ずる場合があり、芯厚 $t$ が $0.18D$ より大きくなると本発明による効果の得られない場合があるため、好ましくは前記数値範囲が適当である。

【0014】図4は、上側の当て板9と下側の捨て板10との間にプリント配線板11を挟み、穴明け加工している状態を示す図である。当て板9には、主に、配線板の銅箔の保護、穴入口のバリの発生防止、切れ刃4の喰付き性向上等を目的として、アルミ箔やベーク材等が使用される。捨て板10には、配線板貫通時における穴あけ機テーブルからのドリル刃先保護を目的としており、ベーク材等が使用される。挟まれるプリント配線板11の枚数が多くなるほど、生産能率を高めることができるが、アスペクト比が大きくなると、前述した不都合な問題を生ずるため、現状ではアスペクト比6～7に制限されている。本発明品によれば、切りくず排出溝5の容積が大きく形成されており、従来品に比べ円滑に切りくずを排出することができるとともに、従来より深穴の加工を行うことができる。

20 【0015】

【発明の効果】本発明によれば、アスペクト比の大きい深穴加工において、工具本体の折損を生ずることなく、円滑に切りくずを排出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる小径ドリルの工具本体全体を示す側面図である。

【図2】本発明の実施形態を示す小径ドリルの軸直角断面図である。

【図3】図2に示す小径ドリルの先端視正面図である。

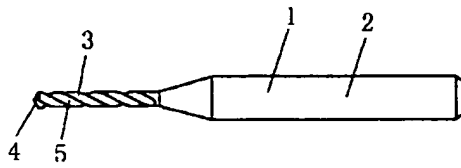
30 【図4】小径ドリルによる穴明け加工の状態を説明する図である。

【図5】従来の一例を示す小径ドリルの軸直角断面図である。

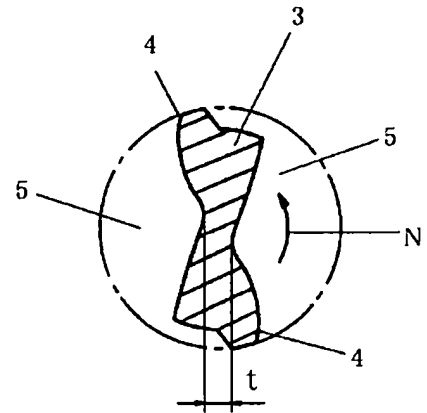
【符号の説明】

- 1 工具本体
- 3 刃部
- 4 切れ刃
- 5 切りくず排出溝
- 6 凹部
- 7 凸部
- $t$  芯厚

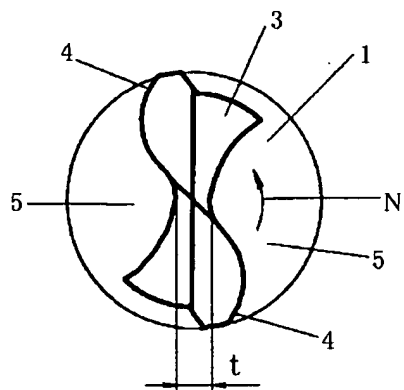
【図1】



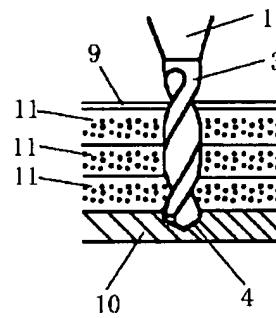
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

